

---

**AGROECOLOGÍA: UNA DISCIPLINA QUE TIENDE  
A LA TRANSDISCIPLINA**

---

Octavio Ruiz-Rosado

RESUMEN

*La agroecología ha sido considerada como una disciplina o ciencia, teniendo como unidad de análisis al agroecosistema; sin embargo, sus componentes teóricos y metodológicos son derivados de herramientas científicas disponibles o las complementa con la intervención de varias disciplinas, por lo que la agroecología es algo más que una disciplina per se. La agroecología se fortalece con el pensamiento de sistemas y el enfoque de sistemas; además, se robustece con aportaciones teóricas y metodológicas de la disciplina, la multidisciplina, la interdisciplina, y toma en cuenta el conocimiento local que es donde se aplican los conceptos y principios ecológicos, sociales y económicos; de aquí que la agroecología deja de ser una disciplina para convertirse en una transdisciplina. Tales principios son aplicables a la agricultura moderna, que más que favorecer perjudica a la base*

*de los recursos naturales, al estar sujeta a los precios del mercado globalizado. Esa situación urge a la agricultura mayor armonía con el ambiente, los recursos naturales y brindar a la sociedad alimentos y productos agrícolas inocuos. Es por ello que la agroecología como transdisciplina tiene la oportunidad, y tal vez la responsabilidad, de enfocarse más al análisis, diseño, desarrollo y evaluación de la agricultura y sus agroecosistemas, tanto de alta o baja dependencia de insumos externos; valorando su interdependencia entre los diferentes niveles jerárquicos. Sin duda, considerando a la agroecología como una transdisciplina se puede contribuir más favorablemente al aumento de la sostenibilidad de los agroecosistemas y de la base de los recursos naturales.*

Tradicionalmente la agroecología surgió como una disciplina analizando las relaciones puramente ecológicas en los agroecosistemas, desde las relaciones suelo-planta, suelo-enfermedades, planta-insecto, planta-planta, cadenas tróficas, considerando ocasionalmente el papel que tiene el productor en el manejo de los sistemas de producción. Por ello es pertinente reflexionar que

esas relaciones ecológicas que ocurren dentro o entre los agroecosistemas son derivadas de un manejo en un espacio y tiempo concreto, con cierta calidad y cantidad; y que esas interacciones son producto de las relaciones sociales de producción que tienen un papel determinante en las tendencias de sostenibilidad o insostenibilidad de los agroecosistemas.

En la práctica, la agroecología como una disciplina o ciencia, además de tener sus componentes teóricos y metodológicos usa herramientas científicas disponibles o las complementa con la intervención de varias disciplinas, integrando cada vez más la experiencia y opinión de las personas involucradas o beneficiarias de quienes participan en la agricultura, o sea

el conocimiento local, por lo que deja su status de disciplina para ser una transdisciplina.

Para analizar o resolver los problemas agrícolas, en sentido amplio, se han utilizado (Janssen y Goldsworthy, 1996) seis formas de integración de las ciencias agrícolas. A principios de los años 60 lo que predominó fue el manejo de la granja, que in-

---

**PALABRAS CLAVE / Agroecología / Agroecosistema / Interdisciplina / Sustentabilidad / Transdisciplina /**

---

Recibido: 08/04/2005. Modificado: 08/12/2005. Aceptado: 12/12/2005.

Octavio Ruiz-Rosado. Ph.D., Imperial College. University of London. UK. Profesor-Investigador, Colegio de Postgradua-

dos, Campus Veracruz. Programa de Postgrado en Agroecosistemas Tropicales. México. Dirección: A.P. 421. Veracruz,

Ver. CP. 91700. México. e-mail octavior@colpos.mx

## SUMMARY

Agroecology has long been considered as a science or discipline, having the agroecosystem as the unit of study. Theoretical or methodological components of agroecology are derived from available scientific tools or they are complemented by other disciplines. This discipline mixture or interaction makes agroecology something more than a pure discipline. Agroecology strengthens itself by systems thinking and systems approach, becoming more vigorous by using the advances and methods derived from the discipline, the multidiscipline and the interdisciplinary, and takes into account local knowledge where ecological, social and economic concepts and principles are applied in a reasonable manner; consequently agroecology becomes a transdiscipline. Depending on the social production relationships, farmer production systems of food and other agricultural prod-

ucts enhance or deteriorate the natural resources base; furthermore, they are conditioned by market prices and public demands. Agroecology considers the ecological, social or economic principles making them available to modern agriculture. Agriculture requires harmonic functioning with the environment and natural resources offering innocuous food and healthy agricultural products to society. Agroecology as a transdiscipline has the opportunity or may have the responsibility of focusing on the analysis, design, development and evaluation of high and low external input agricultural systems, considering them as "systems" that work at different hierarchical levels. For this reason, there is no doubt that considering agroecology as a transdiscipline can contribute to the long term sustainability of agroecosystems and its natural resources base.

## RESUMO

A agroecologia tem sido considerada como uma disciplina ou ciência, tendo como unidade de análise ao agroecossistema; no entanto, seus componentes teóricos e metodológicos são derivados de ferramentas científicas disponíveis ou as complementa com a intervenção de varias disciplinas, pelo que agroecologia é algo mais que uma disciplina per se. A agroecologia se fortalece com o pensamento de sistemas e o enfoque de sistemas; além disso, se robustece com aportes teóricos e metodológicos da disciplina, a multidisciplina, a interdisciplina, e leva em conta o conhecimento local que é onde se aplicam os conceitos e principios ecológicos, sociais e econômicos; de aquí que a agroecologia deixa de ser uma disciplina para se converter em uma transdisciplina. Tais principios são aplicáveis à agricultura

moderna que, mais que favorecer, prejudica a base dos recursos naturais, ao estar sujeita aos preços do mercado globalizado. Essa situação urge a agricultura maior harmonia com o ambiente, os recursos naturais e oferecer à sociedade alimentos e produtos agrícolas inócuos. É por isto que a agroecologia como transdisciplina tem a oportunidade, e talvez a responsabilidade, de focalizar-se mais na análise, desenho, desenvolvimento e avaliação da agricultura e seus agroecossistemas, tanto de alta ou baixa dependência de insumos externos; valorizando sua interdependência entre os diferentes níveis jerárquicos. Sem dúvida, considerando a agroecologia como uma transdisciplina se pode contribuir mais favoravelmente ao aumento da sustentabilidade dos agroecossistemas e da base dos recursos naturais.

cluyó economía agrícola, ingeniería, planeación y economía familiar. En los 70, estimulada por la revolución verde, la ecología vino a ser una forma más de enfrentar los problemas agrícolas a través de la fisiología, patología, agronomía, genética y entomología. Durante los 70, el sistema de mercado integró a la agronomía, procesamiento, nutrición y economía. De mediados de los 70 a mediados de los 80, la investigación en sistemas de granja (*farmling systems research*) fue un importante enfoque, con disciplinas como la antropología, ciencias sociales, economía y agronomía. La agroecología como un enfoque holístico (del griego *holos*: todo, entero) estaba en sus etapas primarias. Para 1985, la producción sustentable vino a ser de mayor importancia, e incluyó disciplinas tales como

manejo de plagas, manejo del agua, ciencias del suelo, agronomía, economía de los recursos. Posteriormente integró geografía, meteorología, hidrología y sociología. Recientemente han sido integrados los sistemas de información geográfica (SIG; Jones *et al.*, 1993; Patanothai, 1997; Ruiz-Rosado, 2001a, b) y los métodos de agricultura de precisión (Pierce y Nowak, 1999). Nuevas disciplinas son integradas en el discurso de agroecología para solucionar, o mejorar, los problemas de los sistemas de producción con alta o baja dependencia de insumos externos. De aquí que las ventajas y oportunidades de adoptar criterios agroecológicos en los diferentes niveles de la producción agrícola es evidente.

Durante las décadas de los años 70 y 80 se dieron movimientos que sentaron las ba-

ses para la construcción del paradigma agroecológico. Estos fueron: la respuesta europea a los cambios de paisaje y a la disminución de la calidad de los recursos naturales, el círculo vicioso del uso de plaguicidas y su efecto en la salud humana en los EEUU y pérdidas de la biodiversidad, la resistencia Latinoamericana a la pérdida del conocimiento tradicional, y la crítica al paradigma científico (Trujillo y Gliessman, 2003). Además influyó la baja o nula eficiencia de los paradigmas convencionales de la ciencia para atender satisfactoriamente a los problemas crecientes de la sociedad.

La agroecología puede ser descrita como un enfoque que integra ideas y métodos de varias disciplinas, en lugar de una sola disciplina. Puede ser considerada como un reto para las formas actuales de enfocar los proble-

mas agrícolas con varias disciplinas, como lo sugiere Dalgaard *et al.* (2003). Teniendo sus raíces en las ciencias agrícolas, en ecología, análisis de agroecosistemas indígenas, movimientos ambientalistas y en estudios del desarrollo rural (Altieri, 1995), la agroecología provee un marco metodológico para lograr un profundo conocimiento e interpretación de la naturaleza de los agroecosistemas y los principios por los cuales funciona (UNDP, 1995). El reto de la agroecología es determinar un enfoque de investigación que refleje de una forma concisa la naturaleza de la agricultura como una evolución entre la cultura y el ambiente tanto en el pasado como en el presente (Gliessman, 1990a). La agroecología provee el conocimiento y metodologías necesarias para desarrollar una agricultura

que por un lado sea ecológicamente buena, y por el otro presente alta productividad y sea económicamente viable (Gliessman, 2002); de esta forma la agroecología legitima la importante influencia de varias disciplinas en el pensamiento agroecológico.

Tomando en cuenta las tendencias de los sistemas agrícolas en los países denominados desarrollados y en desarrollo, Ruiz-Rosado (2001) sugiere que la agroecología debe ser considerada como una forma de pensar y actuar holísticamente para el análisis, diseño, desarrollo y evaluación de cualquier sociedad rural y urbana; de igual forma sugiere que debe ser puesto igual énfasis en lo social, económico y ambiental, como discuten Guzmán-Casado *et al.* (1999). De acuerdo a Janssen y Goldsworthy (1996) nuevos tipos de campos o enfoques para integrar el análisis de problemas agroecológicos y obtener soluciones dependen de dos factores críticos. Uno es entender las interacciones entre los problemas y la habilidad para enfrentar e interpretar esa interacción con la metodología de investigación seleccionada, y el otro factor es la preocupación pública y los problemas globales que se tienen en estos días. Esa situación sugiere que la agroecología tiene que desarrollar sus conceptos y metodologías adecuadas para cada situación en cuestión.

La agroecología ha sido referida por diferentes autores como un enfoque holístico para analizar, entender y desarrollar sistemas agrícolas de alta o baja dependencia de insumos externos. El análisis de las interacciones ecológicas que ocurren en la agricultura y la importancia de los factores económicos y ecológicos son mencionados por Gliessman (1990b, 2002), Altieri (1995) y Guzmán-Casado *et al.* (1999) La agroecología ha de apoyarse con el enfoque de sistemas para apreciar

mejor los problemas reales y necesariamente ha de integrar los conocimientos de la disciplina, multidisciplina, interdisciplina y el conocimiento local para lograr una transdisciplina que fortalecen el enfoque holístico.

El enfoque holístico considera una entidad compleja o sistema, que es más que la suma de sus partes, y porque la sustentabilidad agroecológica a cualquier nivel jerárquico es compleja por naturaleza y debe considerar diferentes formas de evaluación, es por lo que una nueva generación de científicos es requerida, con nuevas actitudes y nuevos enfoques. Muchos de los avances científicos innovadores suceden en la interfase entre disciplinas. Los límites tradicionales disciplinarios tendrán que abrirse tanto para las ciencias sociales como en las ciencias naturales, que incluyen a las ciencias agrícolas, ingeniería, ciencias económicas, así como en las ciencias médicas y de la salud (NERC, 2000).

Para tener una idea más clara del por qué la agroecología debe ser considerada como una transdisciplina se hace imprescindible tomar en cuenta los conceptos y alcances de la disciplina, multidisciplina, interdisciplina y el conocimiento local, que conforman en su conjunto una visión que puede apoyar más acertadamente a la solución de los problemas complejos de la agricultura.

### **Disciplina**

La disciplina provee a los científicos con una identidad; la búsqueda por partes más pequeñas de conocimiento crea a las disciplinas. Las disciplinas son caracterizadas no sólo por el tema de estudio, sino por los principios del reduccionismo científico (Janssen y Goldsworthy, 1996). Este reduccionismo es una forma clásica de pensar que no tiene sesgos, pero su campo es muy limi-

tado (Nicolescu, 1996). Sin embargo, las aportaciones de las disciplinas no pueden ponerse a un lado del avance de ninguna civilización. Ben-David (1971, citado por Janssen y Goldsworthy, 1996) distingue el concepto de la cuasidisciplina, argumentando que las ciencias agrícolas son cuasidisciplinas porque los temas de investigación no son definidos por el estado interno del campo, sino por los problemas definidos fuera de la disciplina.

Se puede mencionar, por ejemplo, que la contribución benéfica de la revolución verde en el incremento de la producción de cultivos básicos e industriales en muchos países, ha mejorado la disponibilidad de alimentos para una población creciente (Morgenthau, 1988) y a un cierto grado hubo una reducción de precios al dar lugar a una mayor producción. También cientos de miles sobrevivieron y no murieron por desnutrición gracias a los avances de la revolución verde. Este "boom" agrícola estimuló la división de las ciencias agrícolas en más ramas o cuasidisciplinas, y profundizó en áreas del conocimiento de las ciencias para crear la necesidad de más especialistas. En este caso, las universidades y los centros de investigación tuvieron que seguir las mismas tendencias para satisfacer la demanda de personal entrenado para la industria agrícola. Así como la productividad aumentó, se dio lugar a que surgieran viejos y nuevos problemas tecnológicos, sociales y económicos, tales como la fluctuación del mercado, problemas de almacenamiento de las cosechas y productos derivados, beneficios sociales desiguales en las áreas agrícolas, desempleo, enfermedades en humanos causadas por los productos agroquímicos, contaminación ambiental, insectos, plaga, aumento de invasión de malezas o arvenses, nuevas enfermedades

en los cultivos, resistencia a plaguicidas, pérdida de diversidad genética y erosión del suelo, entre otros. Se puede decir que las tendencias actuales están demostrando ser insostenibles, tanto ecológica como socialmente, pues millones de habitantes al menos en Latinoamérica se han empobrecido y viven en un ambiente deteriorado (CEPAL, 2002). Estos problemas se convirtieron en más complejos y sin posibilidad de tratamiento bajo el enfoque de las ciencias tradicionales (unidisciplinas). Como consecuencia, ciencias con mayor profundidad fueron desarrolladas para enfrentar estos problemas, sin lograr los avances esperados. Mientras la investigación unidisciplinaria ha continuado buscando nuevos avances científicos para fines muy específicos, proveyendo de nueva información para resolver los problemas reales, una escuela de pensamiento emergente sintió que era necesario integrar disciplinas a través de trabajo en equipo. De aquí que los equipos multidisciplinarios e interdisciplinarios fueron formados para enfatizar, encarar y encontrar soluciones a los problemas agroecológicos.

### **Multidisciplina**

Los especialistas han reconocido, desde los años 70, los límites de su competencia. Un punto de vista holístico o sistémico es comentado como necesario y deseable, y las investigaciones multidisciplinarias lo favorecen. Desafortunadamente, las agencias o instituciones que apoyan con recursos para la investigación no notan o no quieren aceptar que los problemas son más complejos y que la participación de más disciplinas es relevante (Carruthers y Chambers, 1981). Dentro de los equipos multidisciplinarios todos los miembros deben tener disponibilidad para considerar un amplio rango

de variables y restricciones y no dejar estas preocupaciones solo a los sociólogos o antropólogos. Los agrónomos deben ser capaces y estar disponibles para criticar aspectos económicos y sociales del trabajo, y los investigadores sociales criticar los trabajos agronómicos. Y como consecuencia, estos análisis mejorarán el trabajo final de tal manera que todos queden satisfechos (Hildebrand, 1981).

Cuando un proyecto de investigación requiera de la participación de más de una disciplina, Lockeretz (1991) indica algunas características entre ellas:

*Multidisciplina aditiva.* Ocorre cuando investigadores de diferentes disciplinas simplemente coordinan sus estudios sobre un tema dado y cada uno se concentra en un aspecto del tema en cuestión, casi como si estuviera involucrada su sola disciplina. El estudio global es el agregado de sus componentes disciplinarios.

*Multidisciplina integrada.* Este enfoque divide los temas en componentes disciplinarios, pero da especial atención a los enlaces entre ellos y cuestiona los traslapes entre las diferentes disciplinas. El beneficio de esta integración es que los miembros deben trabajar para entender y apreciar las contribuciones de sus colegas (o aprender nuevo material entre ellos), y de esta forma explicar su contribución de una manera que sus colegas lo entiendan.

*Multidisciplina no-disciplinaria.* Ignora a las disciplinas totalmente, al menos al principio. Las consideraciones que gobiernan es qué será investigado, no el cómo. Este enfoque es apropiado cuando el tema no puede ser seccionado a través de los límites disciplinarios. Puede ser útil para trabajos exploratorios en temas donde no hay teorías que sirvan de guía para la investigación. Disciplinas específicas pueden juntarse, pero

sólo cuando puedan contribuir con ideas o técnicas que sirvan claramente al objetivo principal en cuestión.

*Multidisciplina sintética.* La otra forma en que las disciplinas pueden desaparecer es cuando la mutidisciplinariedad es agresiva y nuevos conceptos o teorías emergen sin que hayan sido planeadas con las disciplinas previamente seleccionadas. Cuando varias disciplinas tratan de explicar el mismo fenómeno, se tiene como resultado nuevas respuestas muy diferentes de la combinación de sus respuestas separadas.

El enfoque multidisciplinario se refiere a miembros de un equipo haciendo investigación disciplinaria y usando terminología algunas veces incomprensible entre los participantes; por lo que surge la interdisciplinariedad cuando se fortalece la relación entre las disciplinas.

### **Interdisciplina**

La interdisciplina se enfoca a una relación intra y entre disciplinas, dependiendo del nivel requerido para solucionar un problema dado (Tamayo y Tamayo, 1995). Los términos interdisciplina y multidisciplinaria son algunas veces usados como sinónimos, pero tal uso es erróneo. La investigación interdisciplinaria no queda entre una disciplina, en su lugar se combinan varias de ellas (Johnson, 1971 citado por Lockeretz, 1991). Un enfoque interdisciplinario implica el conjunto de conocimiento y experiencia, la creación de un compromiso conjunto para producir un entendimiento más completo y profundo (Milton, 1996). El ingrediente clave para la verdadera interdisciplina es la interacción; esta interacción invariablemente conduce a la síntesis y sinergia, combinando disciplinas para llegar a un entendimiento más amplio de las condiciones del campo (Rhoades *et al.*, 1986)

La interdisciplina es la planificación conjunta y ejecu-

ción de proyectos a través de varias disciplinas. Los factores clave son la definición conjunta y elaboración del concepto, la adopción de logros de otras disciplinas y la presentación conjunta de tales logros al público ([www.snf.ch/SPP\\_Umwelt/SPPE\\_transdisciplinarity.htm](http://www.snf.ch/SPP_Umwelt/SPPE_transdisciplinarity.htm)).

El enfoque interdisciplinario empezó a ser usado como una herramienta confiable cuando la introducción de nuevas tecnologías generó conflictos sociales y tecnológicos (Foster, 1962 citado por Jones y Wallace, 1986). El sistema de investigación en granjas desarrolló una metodología interdisciplinaria para estudiar la complejidad de las parcelas de los campesinos. Esto evitaría el sesgo disciplinario que pueden causar las investigaciones que sobre-enfatizan factores de importancia que trasponen los límites de las disciplinas o no son estrictamente biológicos (Jones y Wallace, 1986)

El enfoque interdisciplinario es cada día más útil; el rompimiento de los límites disciplinarios está avanzado y un cuerpo de conocimientos en desarrollo, y la explicación tiende a ser encontrada dentro de un territorio intelectual que solo puede describirse en un área común (Benton y Redclift, 1994). Solo podemos identificar un área común si conocemos en donde están los límites de los otros territorios, así podremos efectivamente conjuntar la experiencia de diversas disciplinas si conocemos lo que cada una tiene que ofrecer. Si este proceso no es manejado cuidadosamente; sin embargo, podemos terminar perdiendo más de lo que ganamos. Dependiendo de la complejidad de los problemas a ser solucionados, se puede recurrir a un análisis con un enfoque y actitud transdisciplinaria (Milton, 1996).

### **Transdisciplina**

La transdisciplina es la expansión del enfoque inter-

disciplinario hacia la participación; por ejemplo, los investigadores trabajando con los grupos y usuarios afectados por un problema dado. Se espera que este método conduzca a nuevos enfoques en investigación ambiental como un pre-requisito hacia evaluaciones más holísticas. Este enfoque también puede ser usado para solucionar otros problemas de las ciencias y de la sociedad ([www.snf.ch/SPP\\_Umwelt/SPPE\\_transdisciplinarity.htm](http://www.snf.ch/SPP_Umwelt/SPPE_transdisciplinarity.htm)). La transdisciplina cruza todas las disciplinas y se encuentra por sí sola entre y más allá de las disciplinas, de donde está claro que no es una nueva disciplina. Como metodología es diferente de la metodología de la ciencia moderna; es una co-evolución del ser humano y de su universo que requiere una nueva metodología (Nicolescu, 2000). El concepto de la investigación transdisciplinaria (de *trans*: cruzar, a través de, más allá) es un tipo de investigación que inicia con problemas reales, los define sin pertenecer a una disciplina específica y los soluciona sin depender de una disciplina específica (Mittelstrass, 1995). La investigación transdisciplinaria comprende procedimientos y métodos orientados a problemas y demandas reales, aunque vale la pena mencionar que semánticamente la mayoría de las investigaciones inicia con problemas reales también. El problema real, y no la competencia o instrumentos disponibles, determina qué debe hacerse. El punto clave es cómo organizar la ciencia de tal forma que la obtención de la mejor de las posibles soluciones a problemas prácticos reales se logre con un costo mínimo (Grossenbacher-Mansuy, 1999).

El aspecto esencial de la transdisciplina es que no debe ser asumido, como comúnmente se hace, juntando varios puntos de vis-

ta a un problema, como estudios multi o interdisciplinarios. El aspecto esencial es la trascendencia: un proceso creativo donde el marco para caracterizar niveles de procesos mayores trasciende marcos usados para caracterizar las partes de cada uno de esos niveles (Rapport, 1997). Trascender límites disciplinarios requiere nuevas estructuras institucionales para lograr conocimientos, así como una nueva forma de compromiso, una nueva forma de ver las cosas del mundo real. Además, trascender los límites disciplinarios no es posible si sus practicantes no son copartícipes en las nuevas búsquedas por una sociedad más democrática (Giri, 1998). La transdisciplinariedad requiere de acuerdos comunes entre los coparticipantes para diseñar, desarrollar, practicar y evaluar acciones (Schwaninger, 1997).

Experiencias obtenidas por el Programa de Prioridades de Suiza (SPP), "Tecnología e Investigación Ambiental" (SPP-*Environment*), muestran que la transdisciplina debe satisfacer al menos cuatro condiciones (Grossenbacher-Mansuy, 1999):

- 1- Los problemas bajo estudio deben derivarse del mundo real; las preguntas a ser investigadas deben ser definidas y estructuradas en conjunto, o en colaboración, con los involucrados.
- 2- Los equipos deben formarse de tal manera que integren a los afectados, expertos y participantes de varias disciplinas requeridas para resolver las preguntas relevantes.
- 3- El trabajo de investigación debe ser realizado como una decisión colaborativa estrecha entre los investigadores y los involucrados.
- 4- Los resultados deben ser totalmente aplicados.

Aunque los procesos de la investigación transdisciplinaria requieren de más tiempo y mayor inversión que la investigación disciplinaria, los resultados esperados justifican este enfoque. Cuando se requieran decisiones para determinar qué grupos involucrar, qué campo cubrir y qué tamaño debe tener el equipo, los juicios para esta toma de decisión deben basarse en los objetivos de la investigación y la necesidad potencial de los usuarios. Como en las tareas técnicas, el equipo estará compuesto por especialistas, considerando las diferentes disciplinas, y por expertos especialmente entrenados para responsabilidades transdisciplinarias, por lo que se requiere que ambos entiendan y procesen los problemas a resolver. No son las disciplinas académicas las que forman el punto de partida, sino los problemas a resolver. De acuerdo con las técnicas modernas de manejo, la demanda en lugar de la oferta deben ser el constante estímulo (Häberli, 1995).

### De la disciplina a la transdisciplina agroecológica

Existe un conocimiento que muy poco se toma en cuenta y que viene a fortalecer el enfoque transdisciplinario y es el conocimiento local (Figura 1); sin éste prácticamente no podría denominarse como transdisciplinario. Es el conocimiento de los sujetos involucrados, especialistas o usuarios en el área objeto de estudio, o bien el conocimiento que se ha transmitido oralmente a través del tiempo y que resulta de utilidad por la experiencia en los tópicos del problema en cuestión. Además, es de los posibles beneficiarios directos de los resultados obtenidos al buscarse solución con el enfoque transdisciplinario.

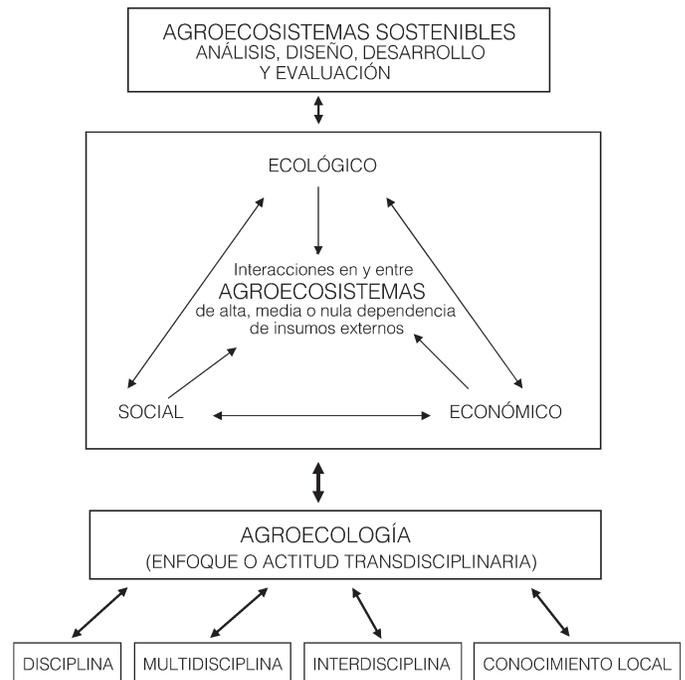


Figura 1. Agroecología como un enfoque y actitud transdisciplinaria conformada por los aportes de la disciplina, multidisciplinaria, interdisciplinaria y el conocimiento local para lograr agroecosistemas sostenibles (Modificado de Ruiz-Rosado, 2001).

Tomando en cuenta las características comentadas sobre la disciplina, multidisciplinaria, interdisciplinaria, conocimiento local y lo que es la transdisciplina, es claro que la agroecología integra varias disciplinas de acuerdo a la problemática a tratar y tiende a ser una transdisciplina. Sin dudas debe considerarse en su amplitud conceptual de agroecología que lo "eco" de ecología, que significa "la relación entre los organismos y su entorno" integre más al *Homo sapiens*, quien es un organismo más en el ecosistema o el agroecosistema, y en ocasiones abusa del uso de la naturaleza. Es decir, en este caso, *H. sapiens* es el organismo o ente que decide y transforma a los agroecosistemas de acuerdo a la información que obtiene de otros campesinos, agricultores y productores, de los medios de comunicación, de instituciones educativas y de investigación o bien de instituciones de servicio, financieras o instituciones políticas.

De aquí que el enfoque agroecológico debe incluir, con una mayor importancia, el papel que desempeña *H. sapiens*.

Es pertinente mencionar que también la agroecología se enfrenta a la complejidad de la extensión o limitaciones del concepto agroecosistema que tradicionalmente ha sido utilizado como un mero ecosistema modificado por el *H. sapiens* para la obtención de alimentos y otros derivados, siendo que las interacciones sociales, económicas y ecológicas son complejas y; además se deben incluir las interacciones que se desarrollan en los diferentes niveles jerárquicos que incluye a los agroecosistemas.

Como la agroecología, de acuerdo a la problemática que atiende, hace uso de herramientas metodológicas de varias disciplinas, resulta en una conjunción de disciplinas y actualmente debe tomar más en cuenta las opiniones de los campesinos, agricultores o productores para lograr un mejor

uso del suelo y agua, distribución, consumo e inocuidad de sus productos, entre otras cosas. Es aquí donde se aprecia que la agroecología tiende a salir de su concepto tradicional por integrar aspectos cada vez más complejos, o bien, que hasta ahora se ha aceptado que son complejos. Por lo que agroecología se puede definir como una actitud y un enfoque de producción de alimentos y otros satisfactores para el ser humano, otros seres vivos o procesos, de tal forma que con el manejo dado a los recursos utilizados se procura minimizar o eliminar los efectos negativos sobre el ambiente y la sociedad a la cual satisfacen a través del tiempo.

Para alcanzar un adecuado análisis, diseño, desarrollo y evaluación de la agricultura desde el punto de vista agroecológico y para manejar los agroecosistemas de una forma más sostenible, es imprescindible identificar y tomar en cuenta el papel que tiene cada elemento o proceso dentro del agroecosistema y la racionalidad en su manejo. De esta forma, a través de la agroecología como una transdisciplina, se tendrá más confianza y certeza en la transformación de la agricultura con un manejo más sostenible a corto, mediano y largo plazo de los recursos naturales para beneficio de la sociedad.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece los comentarios y sugerencias de Esteban Escamilla Prado y Nereida Rodríguez Orosco, del Posgrado en Agroecosistemas Tropicales del Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, México. De igual forma agradece las valiosas observaciones y sugerencias de dos revisores anónimos.

#### REFERENCIAS

Altieri MA (1995) *Agroecology. The science of sustainable agriculture*. 2ª ed. Westview

Press. Boulder, CO, EEUU. 433 pp.

Ben-David J (1971) *The scientist's role in society: a comparative study*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, EEUU. 207 pp.

Benton T, Redclift M (1994) Introduction. En Redclift M, Benton T (Eds.) *Social theory and the global environment*. Routledge. London, RU. 271 pp.

Carruthers I, Chambers R (1981) Rapid appraisal for rural development. *Agric. Admin.* 8: 407-422.

CEPAL (2002) *Informe del taller regional Latinoamericano y Caribeño sobre ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible. Síntesis de las Discusiones y Conclusiones*. Santiago, Chile. 27 pp.

Dalgaard T, Hutchings NJ, Porter JR (2003) Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agric. Ecosyst. Envir.* 100: 39-51.

Foster GH (1962) *Traditional cultures and the impact of technological change*. Harper and Row. New York, EEUU. 292 pp.

Giri AK (1998) Transcending disciplinary boundaries - creative experiments and the critique of modernity. *Critique Anthropol.* 18: 379-404.

Gliessman SR (2002) Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 359 pp.

Gliessman SR (1990a) Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture. Introduction. En Gliessman SR (Ed.) *Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. Ecological Studies 78. Springer. New York, EEUU. pp. 3-29.

Gliessman SR (1990b) Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. En Gliessman SR (Ed.) *Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. Ecological Studies 78. Springer. New York, EEUU. pp. 366-370.

González-Esquivel C (1998) *Evaluation of sustainability in dairy cattle production systems*. Tesis. Wye College, University of London UK. 217 pp.

Grossenbacher-Mansuy W (1999) Transdisciplinary research - from supply to demand - oriented production of knowl-

edge. En *Proc. 1999 International Sustainable Development Research Conference*. University of Leeds, UK. pp. 125-130.

Guzmán-Casado G, González de Molina M, Sevilla-Guzmán E (1999) *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sustentable*. Mundi Prensa. Madrid, España. 535 pp.

Häberli R (1995) Basic Aspects of Transdisciplinarity Exchange within the SPP Environment. *Panorama* 5: 6-13. [www.snf.ch/SPP\\_Umwelt/SPPE\\_transdisciplinarity.htm](http://www.snf.ch/SPP_Umwelt/SPPE_transdisciplinarity.htm).

Hildebrand PE (1981) Combining disciplines in rapid rural appraisal: the sondeo approach. *Agric. Admin.* 8: 423-432.

Janssen W, Goldsworthy P (1996) Multidisciplinary research for natural resources management: conceptual and practical implications. *Agric. Syst.* 51: 259-279.

Jones JR, Wallace BJ (1986) Social science in farming system research. En Jones JR, Wallace BJ (Eds.) *Social sciences and farming systems research. Methodological perspectives on agricultural development*. Westview. Boulder, CO, EEUU. pp. 1-20

Jones PG, Robinson DM, Carter SE (1993) A geographical information approach for stratifying tropical Latin America to identify research problems and opportunities in sustainable agriculture. En Bunce RGH, Ryszkowski L, Paoletti MG (Eds.) *Landscape ecology and agroecosystems*. Lewis. Boca Raton, FL, EEUU. pp. 197-214.

Johnson GL (1971) The quest for relevance in agricultural economics. *American Journal of Agric. Econ.* 53: 728-739.

Lockeretz W (1991) Multidisciplinary research and sustainable agriculture. *Biol. Agric. Hortic.* 8: 101-122.

Milton K (1996) *Environmentalism and cultural theory: exploring the role of anthropology in environmental discourse*. Routledge. London, UK. 266 pp.

Mittelstrass J (1995) Transdisciplinarity. *Panorama* (SPP-Environment, Suecia) 5: 45-53.

Morgenthau RS (1988) Fighting hunger effectively. En Jiménez-Sánchez L, Morgenthau RS, Peña-Olvera B (Eds.) *Fighting rural hunger in a world full of grain*. CILCA-CP. pp. 1-14.

NERC (2000) Support for interdisciplinary science. National

Environment Research Council. [www.nerc.co.uk](http://www.nerc.co.uk)

Niculescu B (1996) *La transdisciplinarité, manifeste*. Coll. "Transdisciplinarité". Le Rocher. Paris, Francia. <http://home.abaconet.com.ar/abraxas/VISION.htm>

Niculescu B (2000) Transdisciplinarity and Complexity: Levels of Reality as Source of Indeterminacy. *Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires (CIRET)*. No.15. May. <http://perso.club-internet.fr/nicolociret/> - 4<sup>th</sup> June, 2000.

Patanthai A (1997) Systems approaches to farm management in variable environments. En Teng PS et al. (Eds.) *Applications of systems approaches at the farm and regional level*. Kluwer. Academic Publisher. London. pp. 19-29.

Pierce FJ, Nowak P (1999) Aspects of precision agriculture. *Adv. Agron.* 67: 1-85.

Rapport DJ (1997) Transdisciplinarity: transcending the disciplines. *Trends Ecol. Evol.* 12: 289.

Rhoades RE, Horton DE, Booth RH (1986) Anthropologist, biological scientist and economist: the three musketeers or three stooges of farming systems research? En Jones JR, Wallace BJ (Eds.) *Social sciences and farming systems research. Methodological perspectives on agricultural development*. Westview. Boulder, CO, EEUU. pp. 21-40.

Ruiz-Rosado O (2001) *Agroecological sustainability in Kent, England: the systems theory approach at catchment and parish group levels*. Tesis. Imperial College, University of London, UK. 322 pp.

Schwanninger M (1997) Global transdisciplinary research cooperation: 30 cyberneticians online. *Kybernetes* 26: 459-463.

Tamayo y Tamayo M (1995) *El proceso de la investigación científica*. 3ª ed. Limusa. México. 231 pp.

Trujillo OLE, Gliessman SR (2003) Agroecología: origen, principios y estado del arte. *Mem. VII Simp. Int. y II Cong. Nac. de Agricultura Sostenible*. (Monterrey, NL, México). pp. 15-17.

UNDP (1995) *Agroecology: creating the synergism for a sustainable agriculture*. United Nations Development Program. New York, EEUU. 87 pp.